

10/518601

PCT/JP03/07688

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

17 DEC 2004

11.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 6月17日

REC'D 29 AUG 2003

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-175618
[ST. 10/C]: [JP2002-175618]

WIPG PCT

出 願 人
Applicant(s): 日本板硝子株式会社

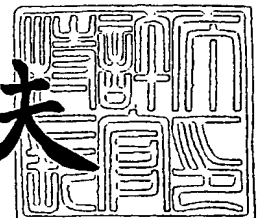
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2003年 8月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 02P251
【あて先】 特許庁長官 殿
【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 安崎 利明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 木島 義文

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代表者】 出原 洋三

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012298

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チタン化合物膜が被覆された物品、その物品の製造方法及びその膜を被覆するために用いるスパッタリングターゲット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応性スパッタリング法による基体上へのチタン化合物膜の成膜において、アルゴン雰囲気中のスパッタリング率がチタンのその 2 倍以上である金属を含有したチタンターゲットを用いることを特徴とするチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 2】 前記金属を含有したチタンターゲット中に、前記金属が 1 ～ 45 原子%含まれていることを特徴とする請求項 1 に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 3】 前記金属を含有したチタンターゲット中に、前記金属が 1 ～ 20 原子%含まれていることを特徴とする請求項 1 に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 4】 前記金属を含有したチタンターゲット中にチタンと前記金属以外の第 3 の金属が含まれていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 5】 前記チタンと前記金属以外の第三の金属が、鉄、モリブデンの少なくとも一方の金属であることを特徴とする請求項 4 に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 6】 前記金属を含有したチタンターゲット中における前記第 3 の金属の含有量が 0.01 ～ 10 原子%であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 7】 前記チタン化合物膜の製造方法において、成膜中及び／または成膜後に、加熱あるいは熱処理を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 8】 前記チタン化合物が、チタン酸化物であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 9】 前記チタン化合物が、チタン窒化物であることを特徴とする

請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 10】 前記チタン化合物膜被覆物品において、膜を被覆する基体が板状ガラスであることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 11】 前記金属が亜鉛であることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品の製造方法。

【請求項 12】 請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の方法で製造された、光触媒機能または光学機能を有するチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 13】 請求項 12 に記載のチタン化合物膜被覆物品において、基体とチタン化合物膜の間に、さらに結晶性酸化ジルコニウム層、あるいは酸化亜鉛層、あるいは酸化マグネシウム層、あるいは酸化錫層、あるいは酸化鉄層を設けたことを特徴とする光触媒機能を有するチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 14】 アルゴン雰囲気中のスパッタリング率がチタンのその 2 倍以上である金属を含有したチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 15】 前記金属のチタン化合物膜中の含有率が、金属比で 1～45 原子%である請求項 14 に記載のチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 16】 前記金属のチタン化合物膜中の含有率が、金属比で 1～20 原子%である請求項 14 に記載のチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 17】 前記金属が亜鉛である請求項 14～16 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 18】 前記チタン化合物がチタン酸化物であることを特徴とする請求項 14～17 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 19】 前記チタン化合物膜被覆物品の基体が板状ガラスであることを特徴とする請求項 14～18 のいずれか 1 項に記載のチタン化合物膜被覆物品。

【請求項 20】 反応性スパッタリング法による基体上へのチタン化合物膜の成膜に使用するターゲットにおいて、アルゴン雰囲気中のスパッタリング率がチタンのその 2 倍以上である金属を含有したことを特徴とする金属含有チタンターゲット。

【請求項 2 1】 前記金属のチタンターゲット中の含有率が、金属比で 1 ～ 4 5 原子%である請求項 2 0 に記載の金属含有チタンターゲット。

【請求項 2 2】 前記金属のチタンターゲット中の含有率が、金属比で 1 ～ 2 0 原子%である請求項 2 0 に記載の金属含有チタンターゲット。

【請求項 2 3】 前記金属含有チタンターゲット中にチタンと前記金属以外の第三の金属が含まれていることを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 2 のいずれか 1 項に記載の金属含有チタンターゲット。

【請求項 2 4】 前記第三の金属の含有量が、0. 0 1 ～ 1 0 原子%であることを特徴とする請求項 2 3 に記載の金属含有チタンターゲット。

【請求項 2 5】 前記第三の金属が、鉄、モリブデンの少なくとも一方の金属であることを特徴とする請求項 2 3 または 2 4 に記載の金属含有チタンターゲット。

【請求項 2 6】 前記金属が亜鉛である請求項 2 0 ～ 2 5 のいずれか 1 項に記載の金属含有チタンターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、建築用の窓ガラス、ディスプレイ用ガラス板、DNA 分析用のガラス基板、太陽電池、情報携帯機器、衛生、医療、電子機器、光学部品、生体・医療用の検査チップ、医療用内視鏡・手術用光ファイバー、水素・酸素発生装置用材料などのあらゆる部材に対する光触媒活性を有するチタン化合物膜材料、また粉末光触媒材料、または、建築用、自動車用、通信用などの光学膜材料の形成に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、チタン化合物膜を作製する場合、金属チタンターゲットを出発原料とし、酸素もしくは窒素雰囲気下でスパッタリングを行うことにより、チタン酸化物膜、チタン窒化物膜あるいはチタン酸窒化物膜を形成していた。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

従来の方法で金属チタンターゲットからチタン化合物膜を形成する場合、チタンのスパッタリング率が小さくチタンがスパッタリングされ難いので、成膜レートが小さく、また、ターゲット表面が反応ガスと反応して絶縁皮膜が形成され、表面が帯電してアーキングが発生するために高出力を投入できないという難点があった。

【0004】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため本発明は、従来の金属チタンターゲットに替えて、アルゴン雰囲気中のスパッタリング率がチタンのその2倍以上である金属（以後、スパッタリング率の大きい金属と呼ぶ）を含有するチタンターゲットを使用し、スパッタリング法によって基体上にチタン化合物膜を形成した。ターゲットとして、前記スパッタリング率の大きい金属を含有するチタンターゲットを用いることにより、従来の金属チタンターゲットを用いるよりも大きな成膜レートが確保できる。

【0005】

スパッタリング率とは、入射イオン1個あたりスパッタされる原子の数の割合のことであり（例えば、早川茂、和佐清孝著、「薄膜化技術」、初版、68～85頁、共立出版、1982年）、この値が大きい材料はスパッタリングによる成膜速度が大きい。同じ入射イオンに対しては、ターゲット材料によってスパッタリング率は異なり、材料の表面結合エネルギーが小さい程、大きい傾向を示す。つまり、材料によってスパッタリング率は異なり、一般にスパッタリングされ易い材料はスパッタリング率が高い。よってスパッタリング率は、材料のスパッタリングされ易さの指標となり得る。

【0006】

ただし、スパッタリング率を前記指標として使用するためには、同一装置、同一条件で測定したスパッタリング率を使用する必要がある。同一装置、同一条件で測定した測定値については、スパッタリングされ易さの指標として意味のある値となるが、種々の異なった装置や条件で測定した各スパッタリング率を比較す

ることには、あまり意味がない。つまり、測定方法や測定条件によって、スパッタリング率は異なり、同じ材料のスパッタリング率であっても大きく異なることもあるので、種々の異なる実験によって求められた各材料のスパッタリング率の値をスパッタリングされ易さの指標として使用することは避けるべきである。

【0007】

本発明におけるスパッタリング率の大きい金属とチタンのスパッタリング率の比は、アルゴン雰囲気中において同一条件で測定した前記金属とチタンのスパッタリング率測定値の比を指し、同一条件下において、前記スパッタリング率の大きい金属とチタンのスパッタリングされ易さの比を示す因子として用いる。スパッタリング率はアルゴンイオンの持つエネルギーによって変化するが、本発明では、実際のスパッタリング成膜に用いられるエネルギー範囲のアルゴンに対するスパッタリング率を用いる。例えば、200～700 eVの範囲のエネルギーを持つアルゴンに対するスパッタリング率が好ましく用いられる。スパッタリング率測定の際には、その他のスパッタリング条件も、実際の成膜条件と同じにしておくのが好ましい。

【0008】

前記スパッタリング率の測定方法は特に限定されないが、例えばWehnerを中心とするグループによって測定された方法（例えば、N.Laegreid and G.K.Weher, J. Appl. Phys., 32, 365(1961)、やD.Rosenberg and G.W.Weher, J. Appl. Phys., 33, 1842(1962).）と同じ方法が使用できる。

【0009】

本発明では、前記スパッタリング率の代わりに、アルゴン雰囲気中の成膜レートを用いても良い。スパッタリング率の大きいと成膜レートも大きい傾向にあり、パラメータとして成膜レートを用いても本発明を表現することができる。各金属の成膜レートも前記スパッタリング率と同様に、実際の成膜の条件と同じ条件で測定した値を用いる。

【0010】

本発明では、アルゴン雰囲気中のスパッタリング率がチタンのその2倍以上である金属（スパッタリング率の大きい金属）を含有するチタンターゲットを使

用する。前記金属は、スパッタリングの際に、チタンよりも先にスパッタリングされ、その結果、まずターゲット表面の組織が疎となり、チタンの露出表面積が増えるので、引き続き起こるチタンのスパッタリングが促進され、全体として見たチタンターゲットの成膜レートが大きくなる。

【0011】

ターゲットに含まれるスパッタリング率の大きい金属は、スパッタ過程において、形成されるチタン化合物膜中に含有されるが、少量であれば、目的とする機能に対して大きな阻害要因にはならないので、基体上にはスパッタリング率の大きい金属を少量含んだチタン化合物膜を形成することができる。また、形成されるチタン化合物膜が発揮する特性に対しスパッタリング率の大きい金属があまり影響を及ぼさない場合（例えば、光学的機能）には、前記金属が多少含まれていても、所望の特性を利用することができる。

【0012】

チタン化合物膜中に含まれるスパッタリング率の大きい金属をチタン化合物から分離するため、成膜中及び／または成膜後に、熱処理することも場合によっては有効である。このような熱処理（例えば、真空中、温度300℃、1時間）によって、酸化チタンなどのチタン化合物の組成相と前記金属酸化物などの前記金属化合物の相を、若干であるが分離することができる場合がある。

【0013】

なお、膜中のスパッタリング率の大きい金属を有効に作用させる用途（例えば、膜中金属をアクセプタ、即ちホール放出源として利用し、光触媒活性を高める用途）では、前記分離を積極的に行う必要がないし、前記分離の程度を調整することで、スパッタリング率の大きい金属の量を任意に調節することも可能である。

【0014】

前記膜中金属を有効に作用させる用途では、チタン化合物膜中の前記金属含有量は1～45原子%（金属換算）が好ましい。前記金属含有量が1原子%より少ないと、前記金属による成膜レート増加作用があまり認められないので好ましくなく、前記金属含有量が45原子%より多いと、例えば光触媒の用途では、酸化

チタンの結晶構造の乱れや再結合中心の発生が引き起こされることにより、光触媒活性が低下するので、好ましくない。

【0015】

更に望ましい前記金属含有量は1～20原子%である。20原子%より金属含有率が多くなると、耐久性が低下する傾向にあり好ましくない。例えば亜鉛が20原子%以上ある場合、光照射下で水と反応して、酸化亜鉛自体が分解され、膜の耐久性が低くなる。

【0016】

スパッタリングターゲットの組成についても上記の理由から、同等の範囲が望ましい。

【0017】

前記金属含有チタンターゲットは、チタンと前記金属の固溶体、チタンと前記金属の混合物、チタンと前記金属の化合物、及びこれらを組み合わせたものなどが用いられる。本発明に使用するターゲットは、公知の方法で製造されたもので良く、特に製造方法に限定されるものではないが、チタンと前記金属の原料粉末を非酸化雰囲気中で焼結する方法（粉体焼結法や焼結熔融法）、原料をプラズマ中やアーク中で原子化し基板上に堆積させる方法（溶射法）などが例示される。

【0018】

本発明のスパッタリング率の大きい金属を含有するチタンターゲットを用いて、酸素、水素、一酸化窒素、水等の反応性ガス雰囲気中でスパッタリングを行うことで、チタン酸化物、チタン窒化物、チタン酸窒化物等のチタン化合物膜を、高い成膜レートで得ることができる。成膜レートは従来のチタン金属ターゲットを用いる場合の2～15倍にも及び、従来法よりも格段に生産性が向上する。

【0019】

また、本発明の金属含有チタンターゲット中に、ニオブやタンタルを5～50原子%含有させることで、チタン化合物膜の柱状構造や結晶成長を抑制することができる。このような、膜中にニオブやタンタルが添加され、柱状構造や結晶成長が抑制されたチタン化合物膜は、光の散乱が抑えられ通信用光学膜として優れた性能を発揮する。

【0020】

また、本発明の金属含有チタンターゲット中に、鉄、モリブデンの少なくとも一方の金属を0.01～10原子%含有させることで、高い光触媒活性を持つチタン化合物膜を高成膜レートで得ることができる。

【0021】

光触媒材料としてチタン化合物膜を用いる際には、基体とチタン化合物膜の間に、さらに結晶性の金属酸化物層を設けることで、チタン化合物膜の光触媒活性をさらに向上させることができる。金属酸化物層としては、酸化ジルコニウム層や酸化亜鉛層、あるいは酸化マグネシウム層、あるいは酸化錫層、あるいは酸化鉄層が好ましく用いられる。チタン化合物膜の下地として、これら結晶性の金属酸化物層を用いると、金属含有チタンターゲットを用いて反応性スパッタリング法によりその上に成膜するチタン化合物膜の結晶性が向上し、光触媒活性がさらに高くなる。

【0022】

チタン化合物膜を形成する基体は、スパッタリング成膜の際に損傷を受けないものなら何でも良く、板状ガラス、板状樹脂、ガラスブロック、板状セラミックス、布状ガラス繊維等が挙げられるが、特に、耐久性や機能性の維持の観点からソーダライム系シリカガラス、金属酸化物層を形成したソーダライム系シリカガラス、シリカガラス等の板状ガラスが好ましく用いられる。なお、これらの上記製造方法と質量分離法やガス中蒸発法を組み合わせることで、高速に光触媒微粒子を形成することもできる。

【0023】

本発明のスパッタリング率が大きい金属としては、亜鉛、錫、ニッケル、鉄、インジウムが好ましく用いられ、成膜レートの向上作用が大きい亜鉛が、さらに好ましく用いられる。

【0024】

また、スパッタリング率が大きい金属として亜鉛、錫、インジウムのいずれかまたはこれらから選ばれる複数の金属を用いると、スパッタリング過程において酸化されたこれら金属が導電性を発揮するので、ターゲット表面の帯電及びこれ

に起因するアーキングが抑制される。このため、ターゲットに高電力を印加することが可能となり、大きな成膜レートを実現することができるので、スパッタリング率が大きい金属としては、亜鉛、錫、インジウムが好ましく用いられる。

【0025】

スパッタリング率が大きい金属として亜鉛を用いた場合、成膜によって得られたチタン化合物膜の結晶化向上効果がみられ、低温での成膜によっても良好な結晶性を有し、高い光触媒活性を持つチタン化合物膜を得ることができる。この結晶化向上効果は、チタン化合物膜中の亜鉛含有量が1～45原子%（金属換算）で認められる。

【0026】

ただし光触媒以外の、前記産業用の光学膜など耐酸性が重要視される部材については、前記したように亜鉛添加量が多いと耐酸性などの耐久性が低下するので、亜鉛の添加量は20原子%以下とすることが望ましい。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下に実施例および比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

（実施例1～9、比較例1～3）

基板位置とターゲット間距離が65mmであるマグネトロンスパッタリング装置に15インチ×5インチ大の表1記載の各種ターゲットを装着し、表1に示す条件で各種基板（100mm角、3mm厚）を一定の速度（1m/min）で搬送しながら、ターゲット投入電力3kWでチタン化合物膜の成膜を行った。この基板を通過させる工程を任意回数（任意パス回数）繰り返すことにより、任意の膜厚のチタン化合物膜を成膜した。

【0028】

チタン化合物膜の膜厚は、触針式膜厚計（Sloan社製、Decktack IID）を用いて、成膜しなかった部分と成膜された部分の段差を測定することで求めた。

【0029】

成膜レート（ダイナミックレート）は、成膜出力が1kWの時に、搬送速度1

m/minでターゲット下を1回通過する時に基板に成膜される膜厚で算出し、その算出は以下の式を用いて行った。

【0030】

成膜レート＝膜厚×搬送速度÷（成膜パス回数×ターゲット投入電力）

【0031】

また、チタン化合物膜の結晶性の下地膜による影響を調べる目的で、薄膜X線回折法を用いて、薄膜の結晶性を評価した。

【0032】

これら、膜厚、成膜レート、X線回折による結晶性の解析結果の測定データを表1に記載した。

【0033】

比較例として、金属チタン系ターゲットを用いた以外は同じスパッタリング装置を使用し、表2記載の条件で、チタン化合物膜の成膜を行った。実施例と同じ測定を行い、得られたデータは表2にまとめた。

【0034】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
膜組成	TiZnOxide	TiZnOxide	TiZnOxide	TiZnOxide	TiZnNbOxide
基体	ソーダライムガラス	ZrO ₂ 膜付ガラス	ソーダライムガラス	ソーダライムガラス	ソーダライムガラス
ターゲット(数字はモル比)	90 Ti-10 Zn	80 Ti-20 Zn	90 Ti-10 Zn	90 Ti-10 Zn	60 Ti-10 Zn-30 Nb
スパッタガス組成	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50
スパッタガス圧力(mTorr)	3	3	3	3	3
成膜後の後処理	—	—	後焼成	—	—
膜厚 (nm)	50	100	250	500	300
成膜レート[nm・m/(min・kW)]	3.5	9.8	3.5	3.5	3.4
X線回折解析(チタン化合物)	非晶質	結晶質	結晶質	非晶質	非晶質

	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
膜組成	TiZnOxide	TiZnOxide	TiZnOxide:Fe	TiZnOxide
基体	ZnO膜付ガラス	MgO膜付ガラス	ZrO ₂ 膜付ガラス	ソーダライムガラス
ターゲット(数字はモル比)	60 Ti-40 Zn	80 Ti-20 Zn	90 Ti-9.8 Zn: Fe0.2%	99 Ti- 1 Zn
スパッタガス組成	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50
スパッタガス圧力(mTorr)	3	3	3	3
成膜後の後処理	—	—	—	—
膜厚 (nm)	50	100	50	100
成膜レート[nm・m/(min・kW)]	12.3	9.8	3.4	1.2
X線回折解析	結晶質	結晶質	結晶質	非晶質

【0035】

【表2】

	比較例1	比較例2	比較例3
膜組成	TiO ₂	TiO ₂	70TiO ₂ -15Nb ₂ O ₅
基体	ソーダライムガラス	ZrO ₂ 膜付ガラス	ソーダライムガラス
ターゲット(数字はモル比)	Ti(4ナイン)	Ti(4ナイン)	70Ti-30Nb
スパッタガス組成	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50	Ar:O ₂ =50:50
スパッタガス圧力(mTorr)	3	3	3
成膜後の後処理	—	—	—
膜厚 (nm)	500	100	300
成膜レート[nm・m/(min・kW)]	0.8	0.8	1
X線回折解析	非晶質	結晶質	非晶質

【0036】

各種金属のスパッタリング率は、Wehenerらの論文 (G.K. Wehner、Phys. Rev., 102, p690 (1956) または、G.K. Wehner、Phys. Rev., 108, p35 (1957)) に記載の手順に従い、熱陰極放電を用いて行った。測定したい金属 (原子量M) のターゲットを準備し、予めその質量を測定しておく。ターゲットを設置し、アルゴンガスを導入しながら 3 m T o r r になるよう排気速度を調整後、アノードとカソード間に 400 V の電位差をかけ、イオン電流 I (単位 A) を記録しながら 1 時間 (3600 秒間) 放電を行った。放電後、ターゲットの質量欠損 ΔW (単位 g) を電子天秤で測定し、以下の計算式よりスパッタリング率 S を求めた。

【0037】

$$S = (\Delta W \times N_A \times e) / (M \times I \times 3600)$$

ただし、 N_A はアボガドロ数 ($= 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}$)、 e は電気素量 ($= 1.602 \times 10^{-19} \text{C}$) である。

【0038】

上記方法で、チタン、亜鉛、ニオブについて、スパッタリング率を測定した結果、それぞれ 0.4、2.6、0.5 であった。すなわち、亜鉛のスパッタリング率は、チタンのその 6.5 倍であり、ニオブのスパッタリング率はチタンのその 1.25 倍である。

【0039】

また、各種金属の成膜レートは、以下の手順で測定した。成膜装置として、ULVAC（株式会社アルバック）製SCH-3030を用い、20×5インチの大きさの金属ターゲットを用い、成膜出力を1kWに固定し、3mTorrのアルゴン雰囲気下、搬送速度1m/minで2パス成膜を行った。成膜された部分と非成膜部分の段差を前記触針式段差計を用いて測定し、前記数式を用い成膜レートを算出した。

【0040】

チタン、亜鉛、ニオブについて、成膜レートを求めた結果、それぞれ8.4nm・m/min、41nm・m/min、15nm・m/minであった。すなわち、亜鉛の成膜レートは、チタンのその約4.9倍であり、ニオブの成膜レートはチタンのその約1.8倍である。

【0041】

スパッタリング率、成膜レートのどちらも、チタンのそれらの2倍以上である亜鉛を含有するチタンターゲットを用いて成膜を行った実施例1～9のチタン化合物膜の成膜レートは、金属チタンターゲットを用いて成膜を行った比較例1及び2や、スパッタリング率、成膜レートのどちらも、チタンのそれらの2倍より小さいニオブを含有するチタンターゲットを用いて成膜を行った比較例3のチタン化合物膜の成膜レートより大きく、大きいものでは約15倍にもなっており、成膜効率の向上が認められた。また、実施例5及び8に記載した金属を添加またはドーピングした亜鉛含有チタンターゲットを用いても、高成膜レートが維持されることが明らかである。

【0042】

尚、実施例では基体として板状ガラスを示したが、板状樹脂、ガラスブロック、板状セラミックス、布状ガラス繊維などにも本発明は適用できる。

【0043】

【発明の効果】

以上に説明したように本発明によれば、亜鉛含有チタンターゲットを用い、反応性スパッタリング法によりチタン化合物膜を成膜することで、成膜レートを大

きくことができ、製造コストの低減をはかることが可能となる。また、亜鉛含有チタンターゲットを利用することで、成膜レートを維持したまま光学特性や光触媒活性の向上したチタン化合物膜を得ることができる。

【書類名】 要約書

【課題】 板状ガラスなどの基体表面に、反応性スパッタリング法でチタン化合物膜を成膜する際の、小さな成膜レートや、アーキングが発生するために高出力を投入できないという難点を解決する。

【解決手段】 従来の金属チタンターゲットに替えて、アルゴン雰囲気中のスパッタリング率がチタンのその2倍以上である金属（代表的には亜鉛）を含有するチタンターゲットを使用し、スパッタリング法によって基体上にチタン化合物膜を形成する製造方法及びチタン化合物膜が被覆された物品及びその膜を被覆するために用いるスパッタリングターゲットの提供。亜鉛含有チタンターゲット中の亜鉛は1～45原子%が好ましく、第三金属を添加しても良い。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-175618
受付番号	50200875901
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 6月18日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 6月17日

次頁無

特願 2002-175618

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000004008]

- | | |
|----------|----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月22日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 |
| 氏 名 | 日本板硝子株式会社 |
| 2. 変更年月日 | 2000年12月14日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 |
| 氏 名 | 日本板硝子株式会社 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.